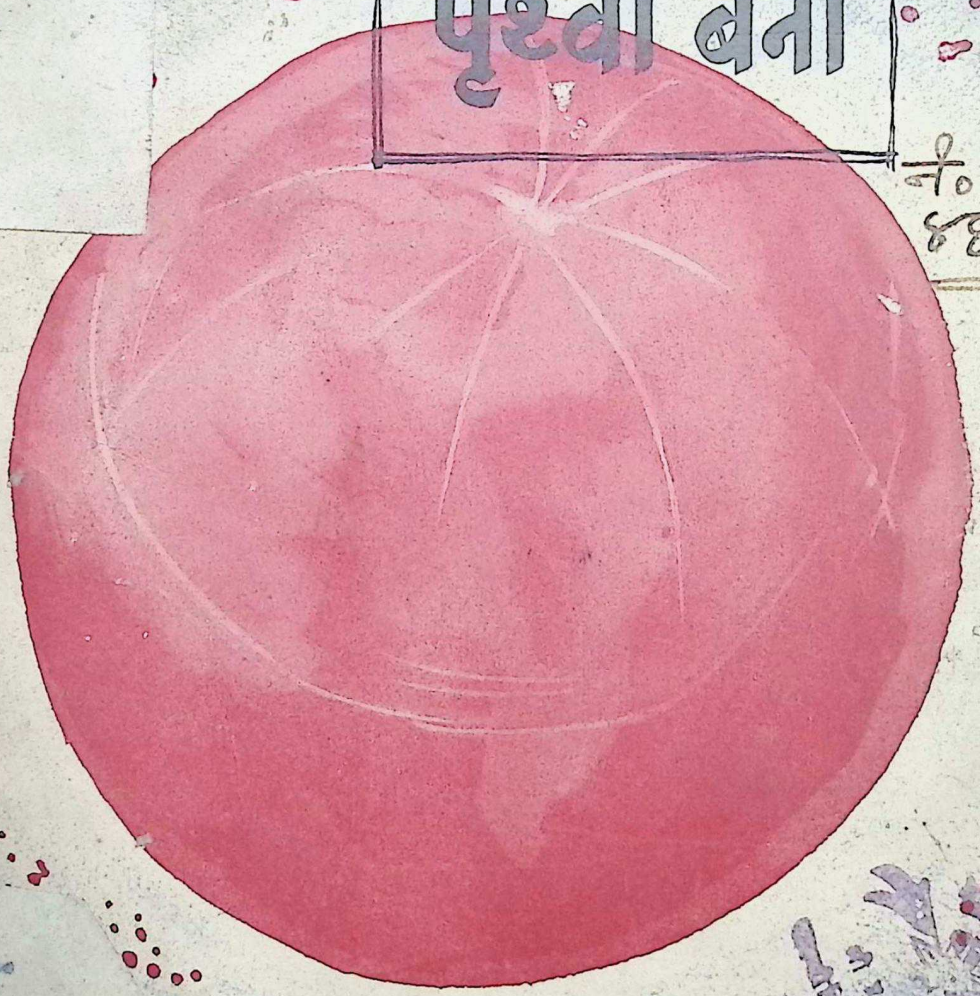
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

# पृथ्वी बनी



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

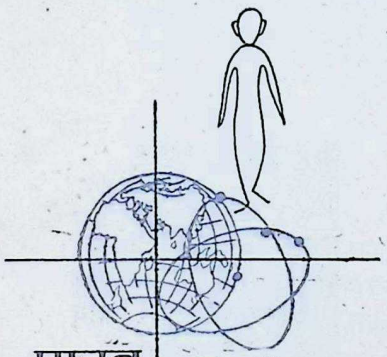
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

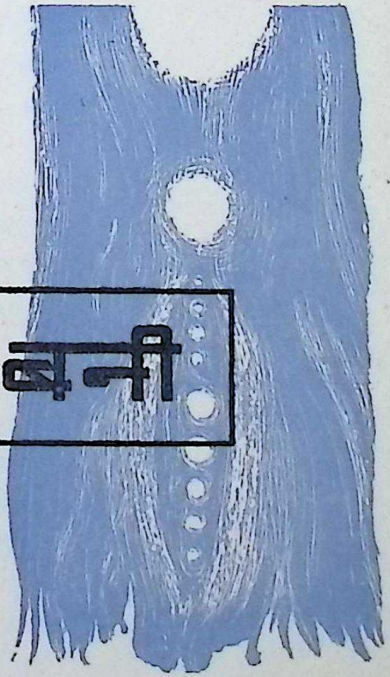
हि० ४६१

बी० ४६५१



मानव की कहानी

श्री ए० जी० बलकार
बालिक संग्रह



# पृथ्वी बनी

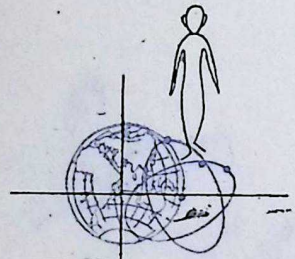
१९५७

सत्साहित्य प्रकाशन

पुस्तक भेंट के निमित्त है

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF




लेखक
देवीप्रसाद चट्टोपाध्याय

प्रकाशक
मार्तण्ड उपाध्याय
मंत्री, सस्ता साहित्य मंडल
नई दिल्ली

मुद्रक
श्यामकुमार गर्ग
हिंदी प्रिंटिंग प्रेस
दिल्ली

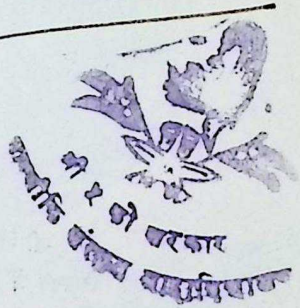
मूल्य
एक रुपया

संस्करण
पहली बार : १९५७

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नं० ४६५१



## प्रकाशकीय

भारत के आजाद होने के बाद हिंदी में बहुत-सा साहित्य निकला है। ज्ञान-विज्ञान तथा उनकी शाखाओं से संबंधित भी काफी किताबें प्रकाशित हुई हैं। लेकिन बच्चों तथा नव-साक्षरों के लिए ज्ञान-विज्ञान-संबंधी साहित्य की आवश्यकता अब भी बनी हुई है। भारत की अन्य भाषाओं में इस दिशा में अच्छा प्रयत्न हुआ है, किंतु हिंदी में ऐसी पुस्तकों की संख्या नहीं के बराबर है।

इसी कमी को ध्यान में रखकर इस माला को निकाला जा रहा है। इसकी किताबों में बताया गया है कि यह पृथ्वी कब और कैसे बनी, उसपर जीव कब और कैसे आये, इन जीवों से मनुष्य का विकास कैसे हुआ और मानव-समाज सभ्यता के द्वार पर क्योंकर पहुंचा।

निश्चय ही यह बड़ा दिलचस्प विषय है और सभी इसके बारे में जाना चाहते हैं। लेखक ने इसे इतने सजीव तथा रोचक ढंग से प्रस्तुत किया है कि बिना ऊबे पाठक सारी पुस्तक को पढ़ जाते हैं।

हमें आशा है कि इस माला की पुस्तकें चाव से पढ़ी जायंगी और ये सभी के लिए समान रूप से उपयोगी सिद्ध होंगी।

पुस्तक के हिंदी रूपांतर के लिए श्री निशानाथ मन्ना और आवरण के लिए एसोसियेटेड आर्टिस्ट्स के श्री नरेंद्रनाथ सेठी के हम आभारी हैं।

—मंत्री

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

नं० ४६५१

# संपादकीय

श्री देवीप्रसाद चट्टोपाध्याय बंगला के प्रसिद्ध लेखकों में से हैं। वैसे तो वह दर्शन-शास्त्र के प्रोफेसर हैं, पर उनकी विशेष दिलचस्पी वैज्ञानिक, प्राविधिक, ऐतिहासिक और इसी प्रकार के अन्य विषयों में है। इन्हीं विषयों पर उन्होंने अधिक लिखा भी है, खासकर बच्चों के लिए।

इस पुस्तक में लेखक ने पृथ्वी के जन्म की रोचक कहानी दी है। रोज सुबह आकाश में उगनेवाले इस सूर्य से ही किसी जमाने में हमारी इस धरती का जन्म हुआ। लेकिन वह हमेशा से आज की-सी सुजला, सुफला, शस्य-श्यामला धरती न थी। युगों-युगों में उसने अपना आज का-सा रूप प्राप्त किया। इसी बीच उस पर जीव-सृष्टि भी हुई।

सारी बात बड़ी रोचक है, पर साथ ही वह इतनी ही जटिल भी है, पर लेखक ने इसे इस पुस्तक में बड़े ही सुंदर, सरस तथा सरल ढंग से समझाया है।

हमें विश्वास है कि अपने इस रूप में यह पुस्तक पाठकों को पसंद आयगी और इससे उनका ज्ञानवर्द्धन होगा।

—संपादक

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

रात बीतते-न-बीतते स्वर्ग की राजहंसिनी आकाश में सोने का एक अंडा देती है। उस अंडे में से जो बच्चा निकलता है, वही हमारा सूर्य है। इसी तरह रोज सुबह सोने के एक सूर्य का जन्म होता है और रात के अंधकार में हर रोज़ उसकी मौत हो जाती है। कल सुबह फिर स्वर्ग की वही राजहंसिनी सोने का एक और अंडा देगी। और उस अंडे के फूटने पर निकलेगा एक और नया सूर्य...

किसकी है यह कल्पना ? कितने दिनों पहले की है ?

हजारों साल पहले मिस्र के पुरोहितों ने सूर्योदय और सूर्यास्त के रहस्य को इसी प्रकार समझा था और उस जमाने में मिस्र के ये पुरोहित दुनिया के सबसे बड़े विद्वान माने जाते थे।

**सूर्य और पृथ्वी**

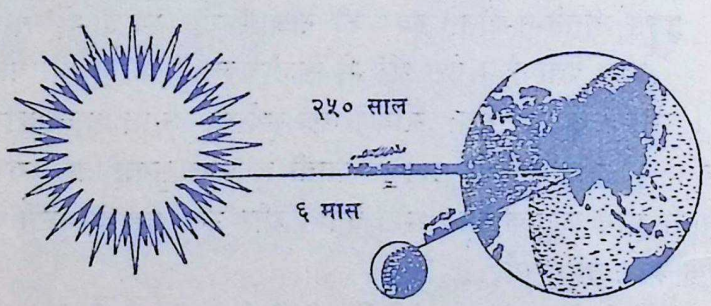
पिछले कई हज़ार सालों में मनुष्य की बुद्धि का इतनी तेजी के साथ विकास हुआ है कि उस जमाने के उन बड़े-बड़े विद्वानों की बात सुनकर आजकल के स्कूलों के छोटे-छोटे बच्चे भी हँस पड़ेंगे, क्योंकि उन्हें मालूम है कि अलस सवेरे आकाश में सोने की थाली की तरह जो चीज़ उभरती हुई नजर आती है, वह वास्तव में आग का एक बहुत बड़ा गोला है। वह इतना बड़ा है कि उसमें हमारी पृथ्वी जैसे तेरह लाख नौ हजार गोले समा सकते हैं।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



लेकिन इतना बड़ा होते हुए भी सूर्य आकाश में देखने में बहुत ही छोटा मालूम पड़ता है, क्योंकि वह पृथ्वी से बहुत दूर है। पृथ्वी और सूर्य का करीब नौ करोड़ तीस लाख मील का फासला है। इसको अगर हम और समझने की कोशिश करें, तो इसका मतलब होगा कि अगर रेलगाड़ी में चढ़कर पृथ्वी से सूर्य तक जाने का कोई इंतज़ाम हो सके और वह रेलगाड़ी दिन-रात बिना रुके साठ मील फी घंटे की रफ्तार से दौड़े, तो पृथ्वी से सूर्य तक पहुंचने में हमें ढाई सौ साल लग जायंगे और चन्द्रमा तक पहुंचने में छः मास।




**पृथ्वी का जन्म सूर्य से है**

सूर्य पृथ्वी से कितनी ही दूर क्यों न हो, फिर भी वैज्ञानिकों का कहना है कि यह बात माननी ही पड़ेगी कि किसी जमाने में इसी सूर्य से पृथ्वी का जन्म हुआ। कितने साल पहले पृथ्वी का जन्म हुआ, इसपर हम बाद में सोचेंगे। इससे पहले हमें इस पर विचार करना चाहिए कि आखिर वैज्ञानिकों की यह राय क्यों और कैसे बनी कि सूर्य से ही पृथ्वी का जन्म हुआ है। वैज्ञानिकों का कहना है कि इसके लिए पृथ्वी और सूर्य में कई बातों में जो अनेक समानताएं हैं, उनपर ध्यान जरूरी है।

पहली बात तो यह है कि सूर्य और पृथ्वी दोनों ही लट्टू की तरह घूम रहे हैं। लट्टू जब घूमता है, तो उसकी नोक नीचे की तरफ होती है

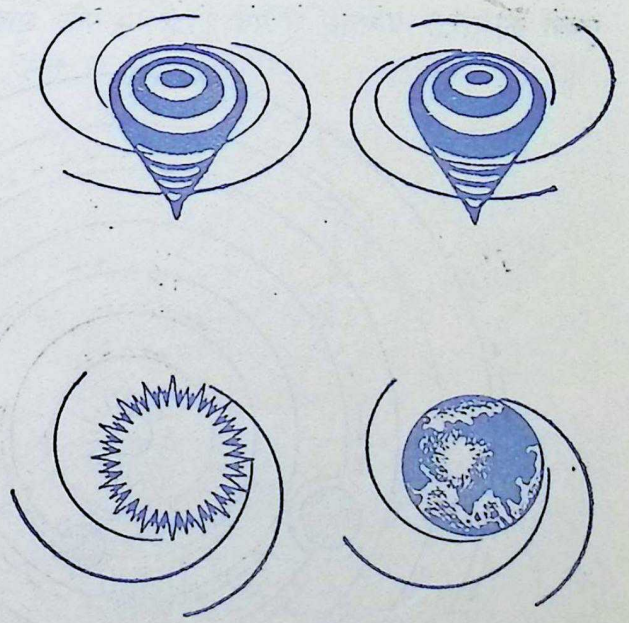
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



और उसका सिर ऊपर को। सिर्फ उसका बाहर का हिस्सा घूमता है। सूर्य और पृथ्वी दोनों ही उसी तरह अपने-अपने स्थान पर घूम रहे हैं। लट्टू का घूमना दो तरह का हो सकता है। एक तो पूर्व दिशा से पश्चिम की ओर, अर्थात जिस दिशा में घड़ी की सुई घूमती है, और दूसरा पश्चिम से पूर्व की ओर, अर्थात जिस दिशा में घड़ी की सुई घूमती है उसके विपरीत।

अब सवाल यह है कि क्या सूर्य और पृथ्वी एक-दूसरे के विपरीत घूम रहे हैं? नहीं, ऐसा नहीं है। सूर्य और पृथ्वी दोनों एक ही दिशा में—पश्चिम से पूर्व की ओर घूम रहे हैं, अर्थात सूर्य और पृथ्वी दोनों ही लट्टू की तरह अपने-अपने स्थान पर घड़ी की सुई के घूमने की विपरीत दिशा में घूम रहे हैं।



ऊपर के चित्र में विपरीत दिशाओं में घूमते दो लट्टू दिखाये गये हैं। नीचे के चित्र में बताया गया है कि सूर्य और पृथ्वी एक ही दिशा में घूमते हैं।

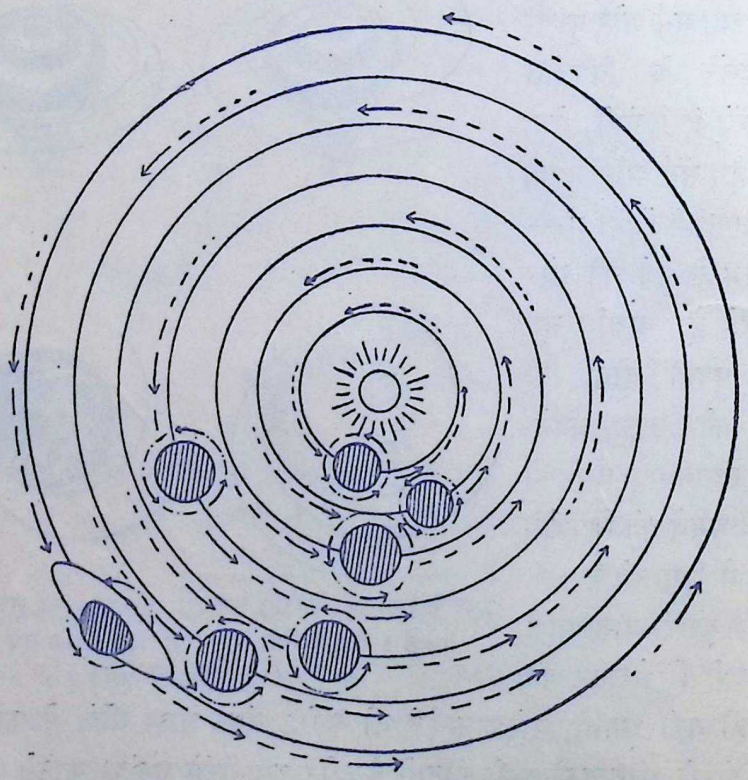
दूसरी बात यह है कि पृथ्वी सिर्फ लट्टू की तरह ही नहीं घूमती, बल्कि सूर्य से नौ करोड़ तीस लाख मील के फासले पर उसके चारों ओर चक्कर भी काटती है, और इस तरह चक्कर काटते वक्त भी पृथ्वी पश्चिम से पूर्व दिशा में ही दौड़ती है, अर्थात जिस दिशा में सूर्य और पृथ्वी दोनों लट्टू के समान अपने-अपने स्थान पर घूम रहे हैं, उसी दिशा में।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



तीसरी बात यह है कि सूर्य की परिक्रमा अकेली पृथ्वी ही नहीं लगाती। पृथ्वी के अलावा सूर्य के आठ और ग्रह हैं। उनमें से कुछ पृथ्वी से आयतन में छोटे हैं और कुछ बड़े। कुछ सूर्य के ज्यादा नजदीक हैं और कुछ ज्यादा दूर। इन ग्रहों में से कोई भी स्थिर नहीं है। इनमें से हरएक ग्रह लट्टू की तरह अपने-अपने स्थान पर घूम रहा है। इनके घूमने की दिशा भी सूर्य और पृथ्वी की तरह पश्चिम से पूर्व को है। इसके अलावा हरएक ग्रह सूर्य के



सूर्य तथा ग्रहों के गतिपथ और उनके घूमने की दिशा में कैसी आश्चर्यजनक समानता है !

चारों ओर परिक्रमा भी लगा रहा है और वह भी पृथ्वी की तरह पश्चिम

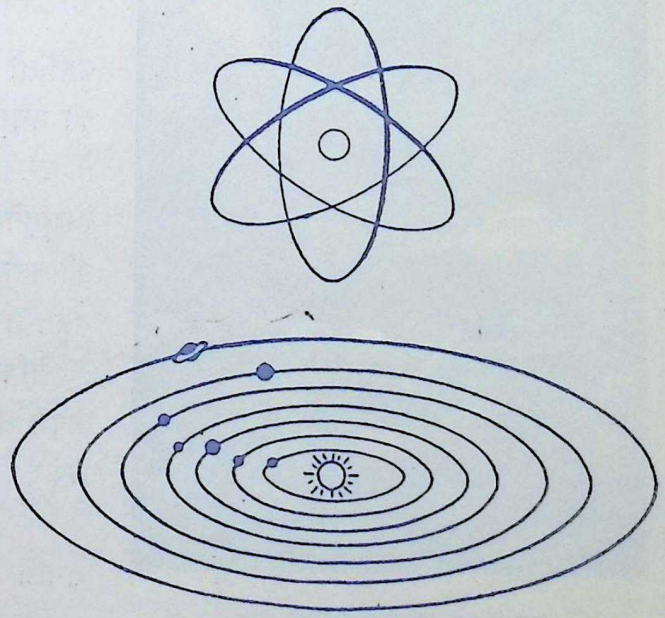
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



से पूर्व दिशा की ओर। इन ग्रहों के विविध व्यापारों में कितनी आश्चर्य-जनक समानता है !

वैज्ञानिकों की राय में एक और देखने की बात यह है कि तमाम ग्रह सूर्य के चारों ओर एक ही सतह पर परिभ्रमण कर रहे हैं। इस बात को अच्छी तरह समझने के लिए मान लो कि एक बहुत बड़ी चादर आकाश में खींचकर तान दी गई है और उस चादर की सतह पर बीच में सूर्य है और पृथ्वी भी उसी चादर की सतह पर सूर्य के चारों तरफ परिक्रमा लगा रही है। अगर ऐसा मान लिया जाय तो दूसरे ग्रह भी न उस चादर को फाड़कर नीचे से और न चादर की सतह से उठकर ऊपर से सूर्य की परिक्रमा करते हैं, बल्कि पृथ्वी के समान चादर की सतह पर ही सूर्य के चारों ओर चक्कर काटते हैं। तस्वीर में यह बात साफ तौर से समझाई गई है।



ऊपरी चित्र में विभिन्न सतहों पर घूमना चित्रित किया गया है, नीचे के चित्र में एक ही सतह पर।

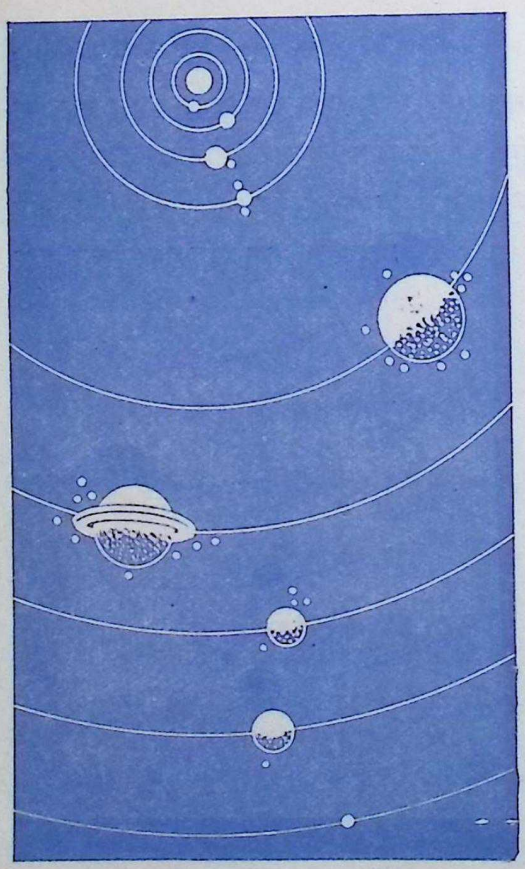
चौथी बात यह है कि सौर-जगत में अबतक कुल तीस के करीब चंद्रमाओं या उपग्रहों का पता चला है। ये उपग्रह अपने-अपने ग्रह के चारों ओर चक्कर काट रहे हैं और इनमें से ज्यादातर ( लेकिन सब नहीं )

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



पश्चिम से पूर्व दिशा में ही परिभ्रमण कर रहे हैं, अर्थात जिस दिशा में सूर्य लट्टू की तरह घूम रहा है, ग्रह लट्टू की तरह घूम रहे हैं और परिक्रमा कर रहे हैं, उपग्रह भी उसी दिशा में अपने-अपने ग्रह के चारों ओर चक्कर काट रहे हैं।



सूर्य के ग्रह अपने उपग्रहों के साथ

इसके अलावा यह बात तो है ही कि ग्रह-उपग्रहों का बना सूर्य का जो परिवार है, उसके सदस्य एक-दूसरे से बिछुड़ते नहीं। दूसरे नक्षत्रों की तरह सूर्य भी आकाश में बहुत तेजी से भागा जा रहा है, लेकिन अकेले नहीं, बल्कि अपने सारे परिवार को साथ लेकर।

सौर-जगत में यह जो संगति है, वह आखिर है क्योंकर? यदि यह कल्पना करें कि सूर्य और ग्रह-उपग्रहों का जन्म आकाश में अलग-अलग जगहों पर अलग-अलग तरीके से हुआ, तो उनमें इतनी संगति कैसे हो सकती है? पहली बात तो यह है कि अगर अलग-अलग तरीके से अलग-अलग जगहों पर उन्होंने जन्म लिया, तो ये एक समूह में आ कैसे गये? दूसरी

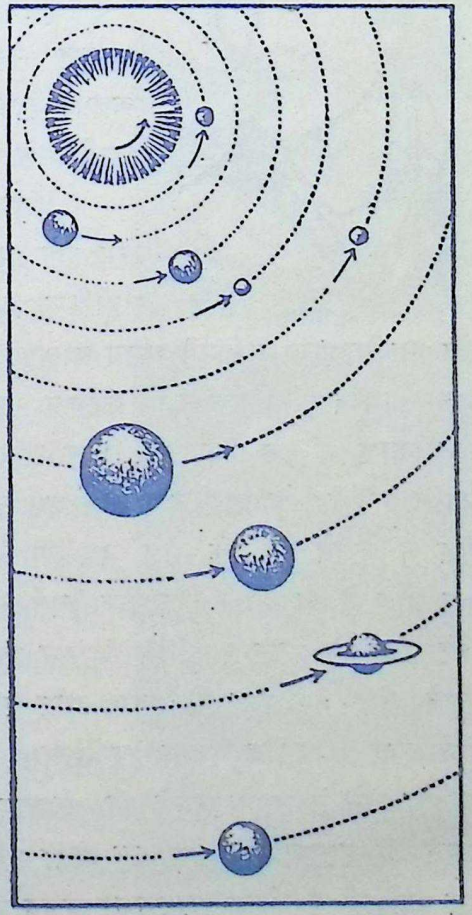
Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



बात यह है कि यदि किसी प्रकार ये एक समूह में आ भी गये तो आखिर इनमें इतनी संगति कैसे आई ? इन्हीं सब बातों के आधार पर वैज्ञानिकों का कहना है कि यह मानना ही पड़ेगा कि सूर्य से ही किसी जमाने में ग्रह-उपग्रहों का जन्म हुआ अथवा अंततः सूर्य के जन्म और इन ग्रह-उपग्रहों के जन्म में एक बहुत ही घनिष्ट संबंध है।

**पृथ्वी का जन्म कैसे हुआ ?**



इसलिए पृथ्वी की जन्म-कथा के बारे में अलग तरीके से विचार करना उचित नहीं होगा। इसके साथ ही दूसरे ग्रहों की जन्म-कथा भी लेनी होगी। वैज्ञानिकों ने इस बात पर इसी तरह विचार करने की कोशिश की है। लेकिन इस बारे में सारे वैज्ञानिक एक-मत नहीं हैं। यहां हम कुछ लोगों के मतों का उल्लेख कर रहे हैं।

इमानुएल कांट (१७२४-१८०४) जर्मनी के एक बहुत बड़े दार्शनिक थे और वैज्ञानिक भी। १७५५ ई० में सौर-जगत के जन्म के बारे में उन्होंने अपनी राय रखी। उनके मत के अनुसार एक आदिम नीहारिका से ही सौर-जगत का जन्म हुआ। सूर्य, ग्रह-उपग्रह,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



पुच्छल तारे, उल्कागण इत्यादि सब उसीसे पैदा हुए। कांट की इस राय पर उस वक्त के विद्वानों ने बहुत ज्यादा ध्यान नहीं दिया। लेकिन कुछ दिन के बाद इसी तरह का मत एक फ्रांसीसी वैज्ञानिक ने प्रकट किया। उनका नाम था लाप्लास (१७४९-१८४७)। लाप्लास की राय प्रकट होते ही सारे वैज्ञानिकों में एक हलचल मच गई, सबने कहा कि यह राय बिल्कुल सही मालूम पड़ती है। यहां तक कि स्कूल के लड़के और लड़कियों को भी यही राय पढ़ाई जाने लगी।

लाप्लास

लाप्लास की राय में भी सौर-जगत का जन्म एक आदिम नीहारिका से ही हुआ है। यह नीहारिका आई कहां से ? लाप्लास का कहना है कि प्राचीन युग में किसी समय आकाश में किसी एक नक्षत्र का विस्फोट हुआ, अर्थात कोई एक नक्षत्र फटकर खंड-खंड हो गया। ज्योतिर्विद दूरबीन से आकाश में इस किस्म के विस्फोट हमेशा ही देखते रहते हैं। लाप्लास का कहना है कि प्राचीन युग में इस नक्षत्र ने फटकर करोड़ों मील घेरे के गैस के जलते हुए एक गोले का रूप ले लिया और फिर जलते हुए गैस के इस गोले से ही हमारे इस सौर-जगत का जन्म हुआ। सवाल है, यह हुआ कैसे ? उनके मतानुसार गैस का यह जलता हुआ गोला आकाश में घूमते-घूमते धीरे-धीरे ठंडा होने लगा और साथ-ही-साथ उसका आयतन भी कम होने लगा। हिसाब लगाने पर मालूम होगा कि आयतन के इस तरीके से कम होने से उसके घूमने की रफ्तार तेज होनी चाहिए। और उसके घूमने की रफ्तार जैसे-जैसे तेज होती गई, उसके साथ उसमें से जलती हुई गैस की कई चकतियां छिटककर अलग हो गईं। लाप्लास का कहना है कि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

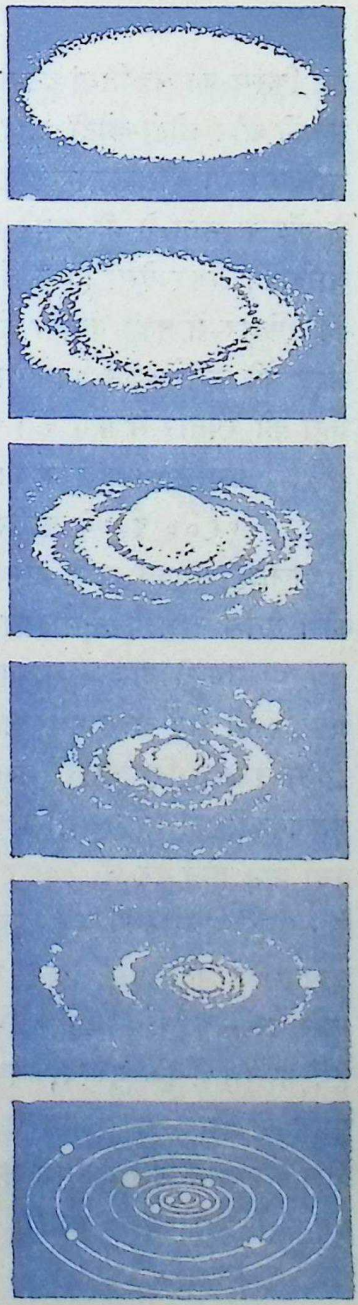
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ये चकतियां आकाश में विचरण करती रहीं और घूमते-घूमते गैस के गोलों का रूप धारण करने लगीं। ये गैस के गोले घूमते-घूमते ठंडे होने लगे और जमने लगे और अंत में ग्रह बन गये। अगर ग्रह इस तरह बने, तो उपग्रहों का जन्म कैसे हुआ ? लाप्लास के मत में नीहारिका से छिटकी हुई गैस की चकतियों से और छोटी-छोटी चकतियां छिटककर निकलीं, और आखिर में वे उपग्रह बन गईं।

क्या लाप्लास की यह राय ठीक है ?

आजकल के वैज्ञानिकों ने इस राय की भी आलोचना की है। पहली बात तो यह है कि अगर आकाश में करोड़ों मील घेरे का गैस का गोला तेज़ी के साथ घूमता रहे, तो उसमें से गैस की चकतियां छिटककर नहीं निकल सकतीं। दूसरे, अगर यह मान भी लिया जाय कि किसी अद्‌भुत और अज्ञात कारण से किसी ज़माने में गैस की चकतियां सचमुच ही छिटककर निकल गईं, तो भी यह माना नहीं जा सकता कि इन चकतियों के घूमते-घूमते गैस के गोले बन गये और आखिर में वे ठंडे होकर ठोस बनकर ग्रह बन गये, क्योंकि प्रकृति के नियमों के अनुसार



लाप्लास के मत में सौर-जगत का जन्म कैसे हुआ

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



इस किस्म की चकतियां टूट-टूटकर और छोटी-छोटी चकतियां बनती जातीं, उनकी और छोटी-छोटी, और आखिर में सबको आकाश में विलीन हो जाना चाहिए था। तीसरे, लाप्लास की राय के अनुसार उस प्राचीन नीहारिका के केंद्र के भाग से ही हमारे सौर-जगत के केंद्र, अर्थात सूर्य, की सृष्टि होनी चाहिए। अगर ऐसा ही है तो सूर्य के घूमने की रफ्तार दूसरे ग्रहों के घूमने की रफ्तार से कहीं ज्यादा होनी चाहिए। लेकिन असल में देखा जाय तो लट्टू की तरह अपने स्थान पर घूमने में सूर्य की रफ्तार उसके अधिकतर ग्रहों की रफ्तार से कम है।

इसलिए लाप्लास की राय सही नहीं है। फिर ?

१९०० ई० के करीब सौर-जगत के जन्म के बारे में शिकागो विश्व-विद्यालय (संयुक्त राज्य अमरीका) के दो वैज्ञानिकों ने एक और राय प्रकट की। उनके नाम हैं—मोल्टन और चेंबरलेन।

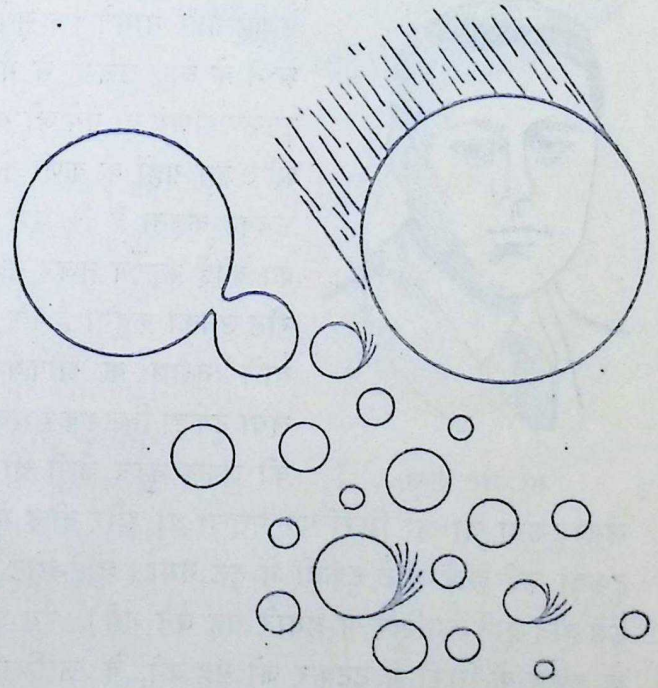
उनकी राय में आकाश में सूर्य की तरह और भी बहुत-से नक्षत्र हैं और वे भी सूर्य की तरह जबरदस्त रफ्तार से दौड़ रहे हैं। यह आकाश इतना बड़ा है कि हजारों नक्षत्रों के लगातार इतनी तेजी से दौड़ने के बावजूद किन्हीं भी दो नक्षत्रों में टक्कर होने की संभावना बहुत कम है। संभावना कम होने पर भी टक्कर बिल्कुल हो ही नहीं सकती, ऐसी बात नहीं है। दोनों वैज्ञानिकों का कहना है कि शायद दो-तीन सौ करोड़ साल पहले आकाश में कोई एक नक्षत्र दौड़ते-दौड़ते हमारे सूर्य के बहुत नज़दीक आ गया था—इतना नज़दीक कि दोनों में सचमुच ही कोई टक्कर हो गई। हमें मालूम है कि गुरुत्वाकर्षण के नियम के अनुसार चांद के आकर्षण से समुद्र में ज्वार-भाटा आता है। इसी तरह दूसरे नक्षत्र के सूर्य के बहुत नजदीक आ जाने से सूर्य नाम के जलते हुए गैस के गोले में भी लाज़िमी तौर पर ज्वार की लहर आ गई। यह ज्वार कितना जबरदस्त रहा होगा,

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



इसका हममें से कोई भी अंदाज नहीं लगा सकता। सूर्य के इस ज्वार की वजह से आखिरकार एक टुकड़ा टूटकर उससे अलग हो गया और वह टुकड़ा टूट-टूटकर और छोटे-छोटे टुकड़ों में बंट गया। उसके बाद, वह नक्षत्र सूर्य से दूर होकर आकाश में दूसरी ओर चला गया। शायद दूसरी ओर जाते वक्त वह नक्षत्र सूर्य से टूटे हुए कई टुकड़ों को भी साथ लेता गया। इस नक्षत्र के दूर चले जाने के बाद सूर्य पर आया हुआ ज्वार आहिस्ता-आहिस्ता कम होता गया। दूसरी ओर सूर्य से टूटे हुए गैस के गोलों के टुकड़े सूर्य के चारों ओर घूमने लगे। घूमते-घूमते गैस के ये गोले धीरे-धीरे ठंडे होने लगे। ठंडे होते-होते ये शायद पहले तरल बने और फिर ठोस। इन ठोस वस्तुओं को हम कहते हैं ग्रहों के कण। इस किस्म के बहुत से ग्रहों के कणों के मिलने से एक ग्रह बना। जो इस तरह मिलकर ग्रह नहीं बन सके, वे लाज़िमी तौर पर आकाश में आवारों की तरह विचरण कर रहे हैं—शायद उन्हींको हम आज उल्का कहते हैं।



Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



जीन्स और जैफरिस नाम के दो अंग्रेज वैज्ञानिकों ने इस नक्षत्र-संघर्ष की राय को कुछ सुधारने की कोशिश की है। उनकी ओर मोल्टन तथा चेंबरलेन की राय में एक खास फर्क यह है कि वे यह नहीं मानते कि सूर्य में ज्वार की लहर आने के बाद उसमें से गैस के गोलों के टुकड़े टूटकर अलग हो गये जो बाद में ग्रहों के कण बने और इन ग्रहों के कणों के मिलने से ग्रह बने। उनका कहना है कि इस राय को सही मानने का कोई कारण नज़र नहीं आता। इसके विपरीत उनका कहना है कि सूर्य के नजदीक आनेवाले नक्षत्र के आकर्षण से सूर्य से एक बहुत लंबा टुकड़ा छिटककर अलग हो गया। इस टुकड़े की शक्ल चुरुट जैसी थी, अर्थात यह एक ऐसा लंबा टुकड़ा था जो सिरों पर पतला था और बीच में मोटा। उसके बाद यह टुकड़ा कई छोटे-छोटे टुकड़ों में टूट गया। छोटे-छोटे टुकड़े घूमते-घूमते और ठंडे होते-होते आखिर में हमारे ग्रह बन गये। इस चुरुट की तरह लंबे गैस के टुकड़े के सिरों से टूटकर जो ग्रह बने, वे लाजिमी तौर पर आयतन में बहुत छोटे रहे होंगे। इसीलिए सूर्य के बहुत नजदीकवाले और बहुत दूरवाले ग्रह, आकार में बीचवाले ग्रहों से छोटे हैं।

सर जेम्स जीन्स

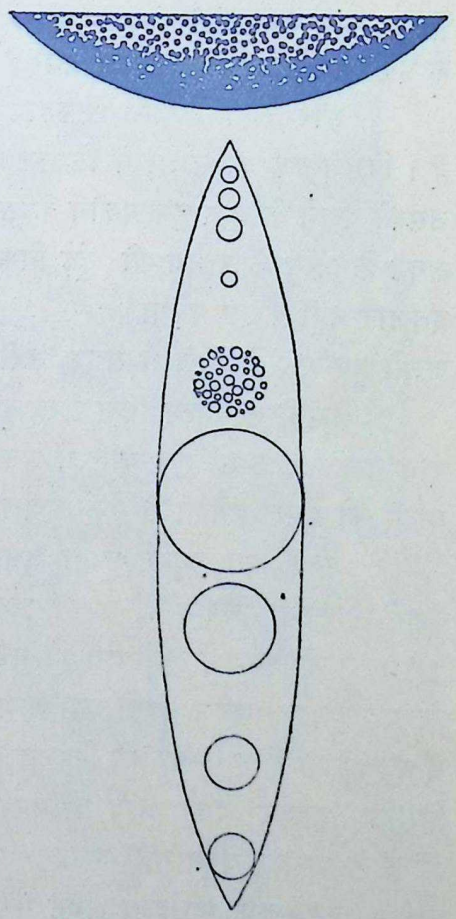
जीन्स और जैफरिस की इस राय के प्रकट होने के बाद इस मत के द्वारा सौर-जगत के बारे में बहुत-सी उलझी हुई समस्याओं की व्याख्या करना संभव हो गया। इसलिए इस राय का वैज्ञानिकों द्वारा बड़ा स्वागत किया गया। बहुतों ने कहा किसौर-जगत के जन्म के बारे में इतने दिन के बाद एक बिल्कुल सही राय सबके सामने आई है। लेकिन उसके बाद अभी हाल

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ही में, वैज्ञानिकों ने इस राय के बारे में भी संदेह प्रकट करना शुरू कर दिया है, क्योंकि यह देखा गया है इस राय को सही मानने से सौर-जगत के बारे में और बहुत सारे प्रश्नों का जवाब नहीं मिलता। जैसे, अगर इस राय को सही मान लिया जाय, तो इसके हिसाब से सूर्य के अपने स्थान पर घूमने की रफ्तार ग्रहों के घूमने की रफ्तार से कहीं ज्यादा तेज़ होनी चाहिए। लेकिन यह हम पहले ही देख चुके हैं कि असल में ऐसा नहीं है।



जीन्स के मत का चित्रण

इसलिए आज भी वैज्ञानिकों में सौर-जगत के जन्म के बारे में अनुसंधान जारी हैं। वे नाना प्रकार से इस रहस्य का हल ढूंढ़ निकालना चाहते हैं। उनमें सोवियत संघ के स्मिट नाम के एक वैज्ञानिक भी हैं। बहुतों का कहना है कि शायद आखिर में उन्हींकी राय बिल्कुल सही साबित हो। स्मिट का कहना है कि कांट और लाप्लास की नीहारिकावाद की राय को एकदम ही उड़ाया नहीं जा सकता। इसके साथ-ही-साथ वर्तमान वैज्ञानिकों की सूर्य के नजदीक दौड़कर आनेवाले नक्षत्र की राय को भी सामने रखना पड़ेगा। स्मिट की राय में सूर्य नाम का नक्षत्र आकाश में दौड़ते-

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



दौड़ते एक बार एक नीहारिका के बीच में जा पड़ा और उसको फोड़कर जाते वक्त साथ में उसका भी एक टुकड़ा साथ ले गया। नीहारिका के इस टुकड़े से ही बाद में सौर-जगत का जन्म हुआ। पृष्ठ १९ के चित्र में स्मिट के इसी मत को चित्रित किया गया है।

सौर-जगत के जन्म के रहस्य की खोज में वैज्ञानिक बराबर जुटे हुए हैं। पिछले कई सौ सालों में विज्ञान की जिस तेजी के साथ तरक्की हुई है, उसको देखने के बाद हम यकीन के साथ यह उम्मीद कर सकते हैं कि सौर-जगत के जन्म के रहस्य को ढूंढ़ निकालने के लिए हमें बहुत ज्यादा दिन इंतजार नहीं करना पड़ेगा।

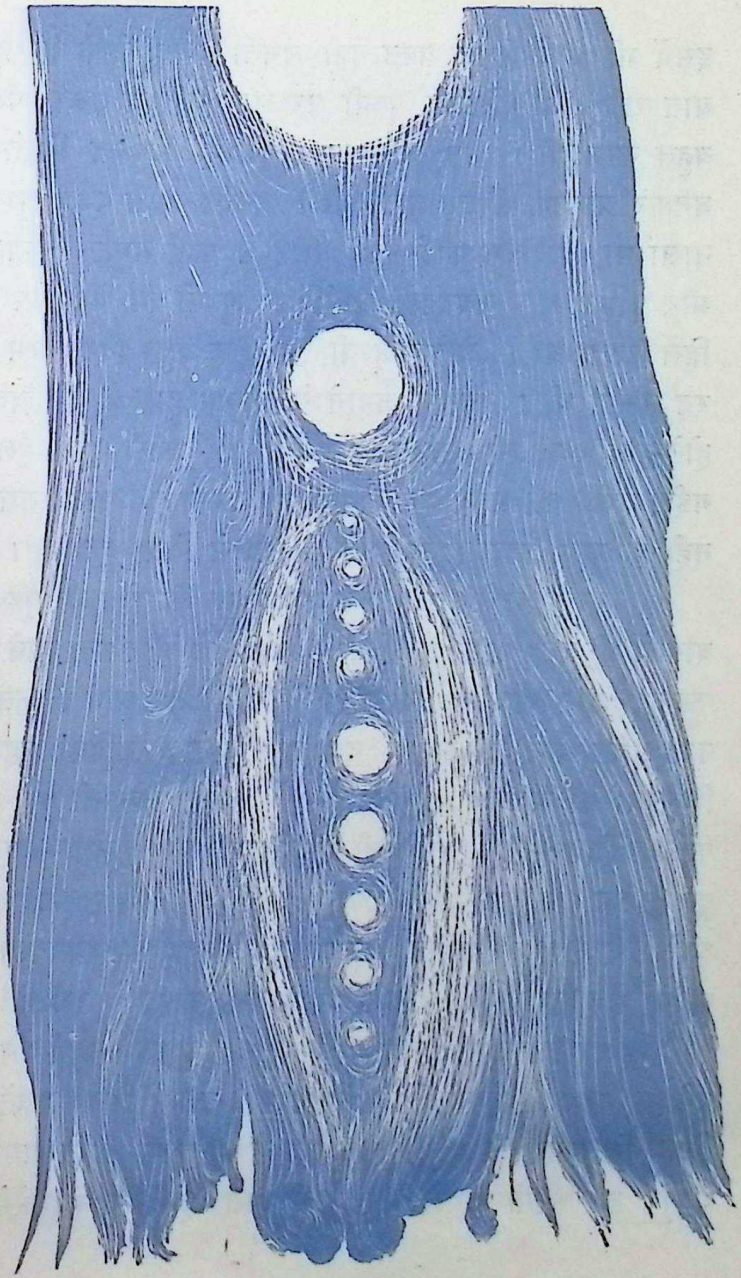
**जलते हुए गैस के गोले से समुद्र, नदी और पहाड़**

पृथ्वी का जन्म किस तरह हुआ, इसके बारे में वैज्ञानिकों में एक राय न होने पर भी एक बात में सबकी राय एक है। वह यह कि हमारी पृथ्वी की शक्ल हमेशा से ऐसी सुजला, सुफला और शस्य-श्यामला न थी।

पहली अवस्था में पृथ्वी जलती हुई गैस का एक गोला ही थी। उसमें से गरमी निकलते-निकलते पृथ्वी धीरे-धीरे ठंडी हुई। गैस ठंडी होने पर तरल अवस्था में परिणत हो गई—जलती गैस के पिंड से धीरे-धीरे निश्चय ही एक तरल पृथ्वी का जन्म हुआ। इस तरह की तरल अवस्था में बदलने के लिए पृथ्वी को कितना समय लगा होगा? बहुत ज्यादा नहीं। हिसाब लगाकर देखा जाय तो मालूम होगा कि इस रूपांतर में कई सौ सालों से ज्यादा वक्त नहीं लगा। उसके बाद पृथ्वी और भी ठंडी होने लगी। गरम दूध को हवा लगने पर जिस तरह उस पर मलाई पड़ जाती है, उसी तरह ठंडा होता-होता पृथ्वी के बाहर का हिस्सा भी धीरे-धीरे सख्त होने लगा और उसपर पपड़ी जमने लगी। इस तरह से पपड़ी जमने में कितना समय लगना संभव है? हिसाब लगाने से मालूम हुआ है कि

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



स्मिट के मतानुसार सौर जगत का जन्म कैसे हुआ, इसका एक काल्पनिक चित्र

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



इसमें भी बहुत ज्यादा वक्त नहीं लगता। यह सिर्फ कई हजार सालों की बात रही होगी। लेकिन पृथ्वी पर जमी हुई यह सख्त पपड़ी उस वक्त भी बहुत गरम थी। उस वक्त उसपर पानी की बूंद गिरते-गिरते ही भाप बनकर आकाश में उड़ जाती थी। इसलिए उस वक्त पृथ्वी पर न कोई नाला था, और न कोई नदी, और न कोई समुद्र—सिर्फ थे नंगे पहाड़, और पत्थर, और जबरदस्त भूकंपों से पृथ्वी का यह नंगा शरीर बार-बार हिल उठता था। लेकिन पृथ्वी इस तरह बहुत दिन गरम अवस्था में नहीं रह सकती थी। हिसाब लगाने से मालूम हुआ है कि चंद सालों में ठंडी होते-होते पृथ्वी की ऊपर की पपड़ी की अपनी गरमी लगभग खत्म हो गई। पृथ्वी की सतह पर जो-कुछ भी गरमी है, उसमें उसका अपना कुछ नहीं है, प्रायः सारा ही सूर्य की किरणों से लिया हुआ है।

इससे पहले तक जिस वायुमंडल के बीच में पृथ्वी थी, वह था बादलों की तरह भाप का गोला। पृथ्वी के और ठंडा होने पर यही बादल फटकर जल वृष्टि के रूप में पृथ्वी पर उतर आये। फलतः सूखी पृथ्वी पर नजर आने लगे समुद्र, नदी और नाले। नदियां पहाड़ों को धोकर, शिलाओं को काटकर, उनकी मिट्टी को साथ बहाती हुई समुद्र के गर्भ में पहुंच गईं। समुद्र में यह धुली हुई मिट्टी जमने लगी—एक तह के ऊपर दूसरी तह, उस पर एक और तह, और इसी तरह तह-पर-तह जमने लगी। धीरे-धीरे नीचे की तह की मिट्टी ऊपर की तह के जबरदस्त दबाव से सख्त पत्थर में परिवर्तित होने लगी। इस तरह समुद्र के गर्भ में धीरे-धीरे पत्थर की तह-पर-तह जमने लगी। इस तरह धुलकर आई मिट्टी के जमने से बने हुए पत्थर को पाललिक शिला या कछार शिला कहते हैं। इन पाल-लिक शिलाओं से आज हम पृथ्वी के इतिहास की बहुत-सी पुरानी बातें मालूम कर सकते हैं, लेकिन इनकी बात हम बाद में करेंगे। उसके पहले

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

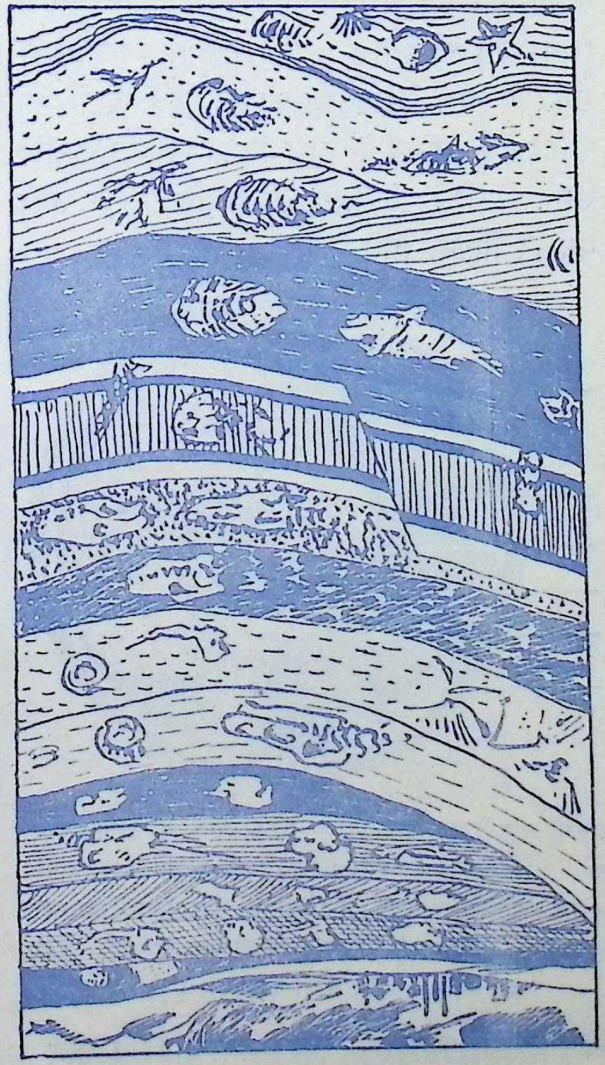
CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



कुछ और जरूरी बातों पर विचार कर लें।

उस आदिम युग से लेकर पृथ्वी की छाती पर बनने-बिगड़ने का एक अविराम क्रम चल रहा है। आज जहां गगनचुंबी पहाड़ हैं, वहां शायद लाखों साल पहले गहरा समुद्र था। आज जहां गहरा समुद्र है, लाखों साल पहले वहां शायद गगनचुंबी पहाड़ थे। ये परिवर्तन आम-तौर पर तीन तरह से चल रहे हैं।

पहले, ठंडा होते-होते पृथ्वी के सिर्फ ऊपर का हिस्सा ही सख्त हुआ है। लेकिन पृथ्वी के बिल्कुल अंदर का हिस्सा आज भी गरम है—यह कितना गरम है, इसका अंदाजा लगभग असंभव है। पृथ्वी के अंदर की इस



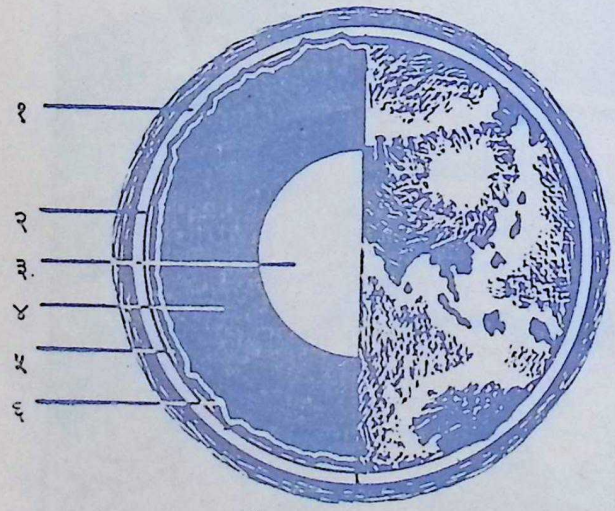
पाललिक शिला-स्तर

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



गरमी की वजह से ऊपर की सख्त पपड़ी कहीं-कहीं पर उभर आती है और कभी-कभी फट भी जाती है। ऊपर की सख्त पपड़ी को फोड़कर तरल उबलता लावा निकल आता है। इसीका नाम ज्वालामुखी है। ज्यादातर ज्वालामुखी समुद्र के नीचे हैं। इसका कारण यह है कि पृथ्वी का ज्यादातर हिस्सा समुद्र के नीचे है। समुद्र के नीचे छिपे इन ज्वालामुखियों की वजह से कहीं-कहीं समुद्र के नीचे के पत्थर-स्तर सिर ऊंचा करके समुद्र को फोड़कर, पहाड़ बनकर निकल आते हैं।




पृथ्वी की भीतरी बनावट—४००० मील व्यास का असह्य गरम पदार्थ (३), उसके बाद २००० मील मोटा अधपिगला स्तर (४) फिर (६) पतला धातु-स्तर, और २५-३० मील मोटा शिला-स्तर (५), फिर औसतन २½ मील मोटी पानी की तह (२) और अंत में २०० मील चौड़ा वायुमंडल (१)

दूसरे, वर्षा का पानी नदी बनकर बहते समय पृथ्वी के ऊपर के पहाड़, पर्वत और टीलों को काटते हुए जाता है और ऊंचे स्थानों को समतल करता जाता है।

तीसरे, नदियां बहते समय साथ में मिट्टी बहाकर ले जाती हैं। समुद्र के गर्भ में यह पाललिक मिट्टी जमते-जमते पाल-लिक शिला बनती जाती है। इस तरह तह-पर-तह जमा होते-होते किसी दिन उसका पाललिक पहाड़ बन जाता है और हमें नजर आने लगता है।

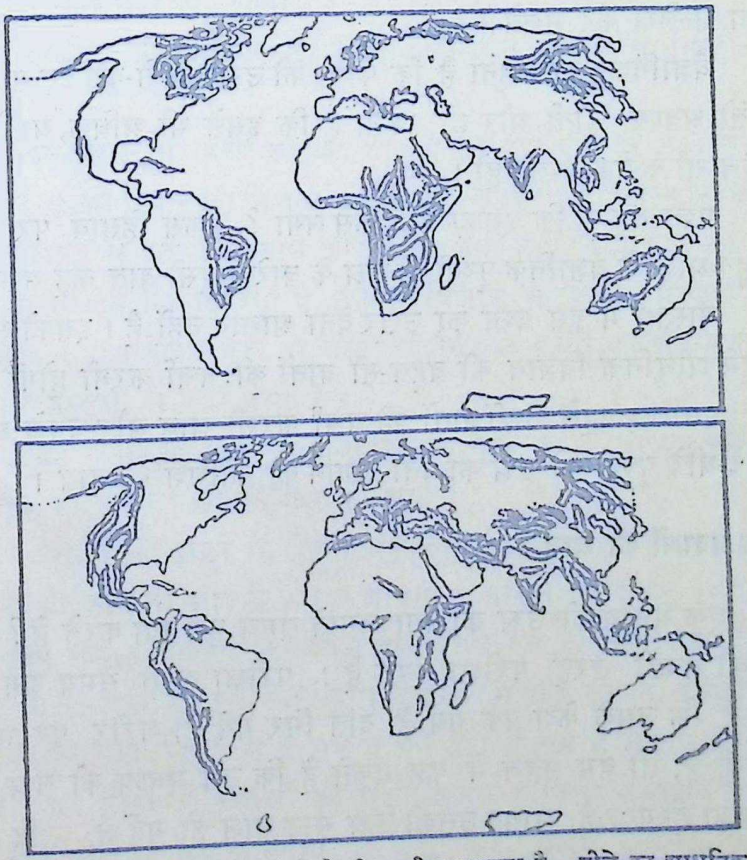
इस तरह बहती नदी के पीछे है पहाड़ के ध्वंस होने का इतिहास और

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



उसके सामने है नये पहाड़ बनने की संभावना। एक तरफ ध्वंस, दूसरी ओर निर्माण! पृथ्वी की छाती पर यह परिवर्तन निरंतर होता रहता है।



ऊपरी चित्र अब से करोड़ों वर्ष आगे की पृथ्वी का नक्शा है—नीचे का आधुनिक। मोटी लकीरें ऊंचे पहाड़ हैं। ऊपर के चित्र में हिमालय है ही नहीं।

**पृथ्वी की उम्र कितनी है ?**

पृथ्वी की छाती पर होनेवाले इन परिवर्तनों का वर्णन करते हुए हम दो-चार लाख बल्कि दो-चार करोड़ सालों का यों ही जिक्र कर देते हैं जैसे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



एक साठ साल के बूढ़े के जीवन में कोई दो-चार महीने की घटना हो। लेकिन पृथ्वी की उम्र की बात करते हुए क्या हम इतनी आसानी से इतने बड़े-बड़े युगों का उल्लेख कर सकते हैं?

वैज्ञानिकों का कहना है कि पृथ्वी की उम्र कम-से-कम डेढ़ सौ करोड़ साल तो अवश्य होगी और हो सकता है कि इससे भी अधिक, अर्थात लगभग तीन सौ करोड़ साल, हो।

प्रश्न यह है कि इसका पता कैसे लगा? किस हिसाब पर निर्भर करते हुए आज के वैज्ञानिक पृथ्वी की उम्र के बारे में ऐसी बात कह सकते हैं?

वास्तव में इस प्रश्न का उत्तर देना आसान नहीं है। इसको समझने लिए हमें आधुनिक विज्ञान की बहुत-सी बातों की चर्चा करनी होगी।

इसलिए पहले उन्हीं बातों की चर्चा करली जाय और उनके आधार पर धीरे-धीरे पृथ्वी की उम्र का पता लगाने की कोशिश की जाय।

**मौलिक पदार्थों की बात**

एक मनुष्य की उम्र का पता लगाते समय हम क्या करते हैं? उसके शरीर की अच्छी तरह परीक्षा करते हैं। परीक्षा करते समय अगर यह दिखाई दे कि उसके केश पक गये हैं, दांत गिर गये हैं, शरीर पर झुर्रियां पड़ने लगी हैं, तो हम सहज में कह सकते हैं कि उस मनुष्य की उम्र बहुत है, वह बूढ़ा हो गया है, शायद उसकी उम्र साठ साल हो गई है, आदि। एक पक्का वैज्ञानिक शायद और अच्छी तरह शरीर की जांच करके उस मनुष्य की उम्र का बिल्कुल ठीक अंदाज दे सके।

इसलिए ठीक यही है कि पृथ्वी उम्र कितनी है, यह समझने के लिए पहले पृथ्वी के शरीर की परीक्षा की जाय।

लेकिन यह सब काम बड़ा जटिल है। पृथ्वी का शरीर क्या है?

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



किस तरह उसकी परीक्षा की जाय ?

पृथ्वी के शरीर का अर्थ जिन सब वस्तुओं से पृथ्वी बनी है इसके सिवा और कुछ नहीं हो सकता ।

इसलिए अब प्रश्न उठता है कि किन-किन वस्तुओं से हमारी पृथ्वी बनी है ?

इस प्रश्न का उत्तर क्या है ? पहले तो कुछ पता ही नहीं चलता । पता नहीं लाखों प्रकार की कितनी वस्तुएं हैं। उनकी फेहरिस्त कौन बनाये? लेकिन वास्तव में इतना घबड़ाने की आवश्यकता नहीं, क्योंकि देखने में जो लाखों वस्तुएं हमें दिखाई देती हैं, उनपर विचार करने से हमें पता लगेगा कि उनकी तह में केवल कुछ ही वस्तुएं हैं, अर्थात पृथ्वी का सब-कुछ उन्हीं कुछ मूल वस्तुओं से बना हुआ है ।

यह कहने से कुछ साफ-साफ पता नहीं लगा, तो एक बार और इस बात को समझने की कोशिश की जाय ।

इस दिल्ली शहर में कितने मकान हैं ? बहुत हैं । अगर गिनने की कोशिश की जाय तो आदमी घबड़ा जायगा । लेकिन अगर यह सोचने बैठें कि ये सब मकान आखिर किन-किन वस्तुओं से बने हैं, तो देखेंगे कि बहुत अधिक वस्तुएं नहीं हैं। ईंट, रेत, चूना, बजरी (सुर्खी), सीमेंट, लकड़ी, लोहा, इत्यादि कुछ ही चीजों से ये मकान बने हैं। ये सब हैं मकान बनाने की वस्तुएं । इन थोड़ी-सी वस्तुओं को अलग-अलग तरीके से सजाकर ही दिल्ली शहर के इतने सारे मकान बनाये गये हैं।

उसके बाद ईंट और बजरी की बात पर विचार किया जाय । मिट्टी को सांचे में डालकर कच्ची ईंट बनी, कच्ची ईंट पककर पक्की ईंट बनी, पक्की ईंट पिसकर बजरी बनी। अर्थात मकान बनाने में ये जो दो प्रधान वस्तुएं हैं--ईंट और बजरी--इन दोनों के मूल में एक ही वस्तु है और वह है मिट्टी ।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



अब दिल्ली शहर की बात छोड़कर सारी पृथ्वी की बात पर सोच-विचार किया जाय। पृथ्वी पर कितने प्रकार की वस्तुएं हैं ? देखने में असंख्य मालूम पड़ती हैं। इसका हिसाब कौन लगा सकता है ? लेकिन आखिर इन सब भिन्न-भिन्न प्रकार की वस्तुओं के मूल में कौन-कौन-सी वस्तुएं है ? वैज्ञानिकों का कहना है कि प्रश्न का उत्तर मिल गया है। बहुत-सी परीक्षाओं से मालूम हुआ है कि इन वस्तुओं की संख्या कुल ९९ है।

वैज्ञानिकों की भाषा में इन मूल वस्तुओं को **तत्व** या **मौलिक पदार्थ** कहते हैं। इसी बात को इस तरह भी कहा जा सकता है कि सारी पृथ्वी की ये हजारों वस्तुएं इन ९९ मौलिक पदार्थों से ही बनी हैं।

इन मौलिक पदार्थों में से कुछ के नाम हम सबको अच्छी तरह मालूम हैं, जैसे सोना, चांदी, पारा, तांबा इत्यादि। कुछ पदार्थों के नाम अधिक प्रचलित नहीं हैं, जैसे हाइड्रोजन, नाइट्रोजन, हिलियम, ऑक्सीजन इत्यादि। इनमें कोई ठोस है, कोई तरल है तो कोई गैस की शक्ल में है।

**यौगिक पदार्थों की बात**

इन ९९ मौलिक पदार्थों के अलावा भी पृथ्वी पर असंख्य प्रकार की वस्तुएं दिखाई देती हैं, उनको क्या कहा जायगा ? उनको कहा जायगा **यौगिक पदार्थ**। ये यौगिक पदार्थ क्या हैं ? इन ९९ मौलिक पदार्थों में से कुछ के मिलने से अलग-अलग प्रकार के जो पदार्थ बनते हैं, उन्हें यौगिक पदार्थ कहते हैं।

लेकिन यहां एक बात पर विशेष रूप से ध्यान देना पड़ेगा। मान लो, दो मौलिक पदार्थों के मिश्रण से एक यौगिक पदार्थ बना। लेकिन उस यौगिक पदार्थ में हमें उन दोनों मौलिक पदार्थों के लक्षण नहीं मिलेंगे— दोनों मौलिक पदार्थ अपने-अपने रूप-गुण को एकदम विलुप्त करके जैसे

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



यौगि पदार्थ में बदल गये हैं ।

जैसे पानी को ही ले लो। पानी एक प्रकार का यौगिक पदार्थ है। जिन दो मौलिक पदार्थों के मिश्रण से पानी बना है, उनके नाम हैं हाइड्रोजन और ऑक्सीजन। ये दोनों मौलिक पदार्थ वास्तव में गैस हैं। लेकिन पानी में न हाइड्रोजन गैस के लक्षण हैं और न ऑक्सीजन गैस के।

एक और बात भी हो सकती है। गंधक और लौहचूर को ले लो। दोनों ही मौलिक पदार्थ हैं। दोनों का मिश्रण करो। दोनों में से किसीका भी रूप-गुण विलुप्त नहीं होगा, अर्थात इन दोनों मौलिक पदार्थों के मिश्रण से कोई यौगिक पदार्थ नहीं बना। इन दोनों को बड़ी आसानी से अलग किया जा सकता है—मिश्रण के ऊपर चुंबक ले आओ तो सारा लौहचूर मिश्रण से निकल चुंबक से जा चिपकेगा।

मिश्रण से उसके मौलिक पदार्थों को आसानी से अलग किया जा सकता है, पर यौगिक पदार्थ से उसके मौलिक तत्वों को अलग करना बहुत कठिन है।

**अणु और परमाणु की बात**

मान लो नमक को लेकर खूब बारीक पीसा जाय। फिर अगर उसके एक कण को लेकर हम चखें तो भी वह नमकीन लगेगा, अर्थात उस कण में भी नमक के अपने स्वरूप और गुण का परिचय मिलेगा। लेकिन मान लो उसको और पीसते चले जायं--सूक्ष्म-से-सूक्ष्मतम अवस्था तक। वैज्ञानिकों का मत है कि पीसते-पीसते एक ऐसी सूक्ष्मतम अवस्था आ जायगी कि जब उससे सूक्ष्मतर अवस्था में ले जाने की कोशिश करने से उन कणों में नमक का कोई भी परिचय नहीं मिलेगा।

इसलिए वह जो सूक्ष्मतम कण है जिसमें नमक का परिचय है और

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



जिसको उससे अधिक सूक्ष्मतर अवस्था में ले जाने से उसमें नमक का परिचय नहीं मिलेगा––उस अवस्था के कण को वैज्ञानिक नमक का **अणु** (**मोलिक्यूल**) कहते हैं।

इस अणु को अगर और सूक्ष्म किया जाय तो हमें क्या मिलेगा ? **परमाणु** (**एटम**); लेकिन नमक का परमाणु नहीं––क्योंकि नमक एक प्रकार का यौगिक पदार्थ है। दो मौलिक पदार्थों के संयोग से वह बना है। ये मौलिक पदार्थ कौनसे हैं ? ये हैं सोडियम और क्लोरीन। नमक के अणु को तोड़ने से हमें मिलेंगे परमाणु—सोडियम के परमाणु और क्लोरीन के परमाणु।

तो हम देखते हैं कि यौगिक पदार्थ के एक अणु को तोड़ने से एक से अधिक मौलिक पदार्थों के परमाणु मिलते हैं। लेकिन मौलिक पदार्थ के अणु को तोड़ने से क्या मिलेगा ? ऐसा करने से भी हमें परमाणु मिलेंगे। किंतु ये परमाणु अलग-अलग प्रकार के नहीं होंगे, बल्कि एक ही प्रकार के होंगे। किस प्रकार के ? उसी मौलिक पदार्थ के प्रकार के। उदाहरण के लिए सोडियम को सूक्ष्म करते-करते आखिर में सोडियम के अणु मिलेंगे और सोडियम के अणु को सूक्ष्म करने से सोडियम ही के परमाणु मिलेंगे।

इसका यह अर्थ हुआ कि यौगिक पदार्थ के परमाणु नाम की कोई वस्तु नहीं है। सिर्फ मौलिक पदार्थों के ही परमाणु होते हैं। इन परमाणुओं के संयोग से ही यौगिक पदार्थ के अणु बनते हैं।

पृथ्वी पर अणु अलग-अलग रहने पर भी अपनी सत्ता कायम रख सकते हैं, लेकिन (कुछ गैसों को छोड़कर) परमाणु कभी भी अपनी अलग अवस्था में नहीं रह सकते। परमाणु किसी-न-किसी और परमाणु से मिलकर और अणु बनकर आणविक अवस्था में ही रह सकता है। वह या तो उसी मौलिक पदार्थ के परमाणु से मिलकर उस मौलिक पदार्थ का अणु

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



बनकर रहेगा या दूसरे मौलिक पदार्थ के परमाणु से मिलकर किसी यौगिक पदार्थ का अणु बनकर रहेगा।

**परमाणु का भार और बनावट**

इसलिए यह पता लगा कि अणु बहुत ही सूक्ष्म वस्तु है और परमाणु उससे भी सूक्ष्म। लेकिन वैज्ञानिकों ने इस सूक्ष्मातिसूक्ष्म परमाणु का भी भार निकाल लिया है। पृथ्वी की उम्र को जानने के लिए परमाणु के भार के बारे में जान लेना भी आवश्यक है।

९९ प्रकार के मौलिक पदार्थों में हाइड्रोजन नाम के मौलिक पदार्थ का परमाणु सबसे हल्का होता है। वैज्ञानिकों का कहना है कि मान लो हाइड्रोजन परमाणु का भार 'एक' है तो दूसरे मौलिक पदार्थों के परमाणुओं का भार कैसे मालूम होगा? इसका पता इस तरह लगेगा कि किसी मौलिक पदार्थ का परमाणु हाइड्रोजन के परमाणु से कितने गुना भारी है, इसका पता लगाकर। जैसे हिलियम नाम के एक मौलिक पदार्थ को ही ले लो। उसके एक परमाणु का भार हाइड्रोजन के एक परमाणु से चार गुना है। इसलिए हिलियम परमाणु का भार हुआ चार। इसी तरह से लिथियम नाम के परमाणु का भार है सात। इसका यह मतलब हुआ कि लिथियम का परमाणु हाइड्रोजन के परमाणु से सात-गुना भारी है। सोने के परमाणु का भार है १९७, अर्थात सोने के परमाणु का भार हाइड्रोजन के एक परमाणु से एक सौ सत्तानवे गुना है।

इसी तरह अलग-अलग परमाणुओं के अलग-अलग भार हैं। पर प्रश्न यह है कि यह भार किस बात पर निर्भर करता है? किसी मौलिक पदार्थ का परमाणु हल्का है और किसीका भारी। यह फर्क क्यों होता है?

इस प्रश्न का उत्तर जानने के लिए परमाणु की बनावट के बारे में विचार करना होगा।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



परमाणु कितना ही सूक्ष्म क्यों न हो, वैज्ञानिकों का कहना है कि उसकी गठन बहुत ही आश्चर्यजनक है।

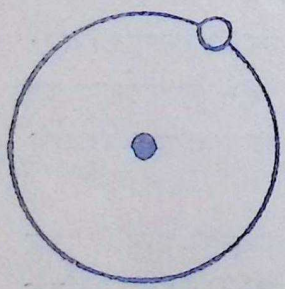
परमाणु की बनावट कैसी है ? बहुत-कुछ हमारे सौर-जगत की तरह। जिस तरह सौर-जगत में सूर्य को केंद्र करके उसके चारों ओर ग्रह परिक्रमा कर रहे हैं, उसी तरह परमाणु के केंद्र में एक भारी वस्तु है और उसके चारों ओर बहुत ही हल्की वस्तु घूम रही है।

केंद्र की भारी वस्तु को **प्रोटोन** कहते हैं।

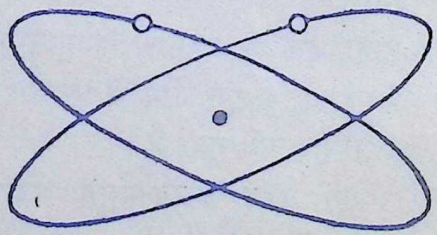
प्रोटोन को केंद्रित करके उसके चारों ओर जो हल्की वस्तु घूमती है उसको कहते हैं **इलेक्ट्रोन**।

इसलिए परमाणु की बनावट कैसी हुई ? संक्षेप में प्रोटोन को केंद्र बनाकर इलेक्ट्रोन उसके चारों ओर घूम रहे हैं—उसी तरह से कि जैसे सौर-जगत में सूर्य को केंद्र करके ग्रह घूमते हैं।

सबसे हल्के हाइड्रोजन के परमाणु को ले लो। उसके केंद्र में एक प्रोटोन और उस प्रोटोन के चारों ओर एक इलेक्ट्रोन घूम रहा है।



हाइड्रोजन का परमाणु



हिलियम का परमाणु

केंद्र में प्रोटोन है, इलेक्ट्रोन चारों ओर घूम रहे हैं।

दूसरे परमाणुओं की भी बनावट तो वैसी ही है, लेकिन फर्क प्रोटोन

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



की संख्या में और इलेक्ट्रोन की संख्या में है। उदाहरण के लिए हिलियम को ही ले लो। हिलियम अणु के केंद्र में दो प्रोटोन हैं और उनके चारों ओर दो इलेक्ट्रोन घूम रहे हैं।

सारे परमाणु का भार निर्भर करता है लगभग केंद्रीय प्रोटोन के भार पर। प्रोटोन की तुलना में इलेक्ट्रोन का भार बिल्कुल ही नगण्य है।

इसलिए केंद्र, अर्थात प्रोटोन, के भार पर ही परमाणु का भार निर्भर करता है।

**विकिरणशील या रेडियमधर्मी मौलिक पदार्थ**

पृथ्वी की उम्र का पता किस तरह चलेगा, इसी बात को समझने के लिए हम बहुत आगे बढ़े और हमने मौलिक और यौगिक पदार्थ, अणु और परमाणु, इलेक्ट्रोन और प्रोटोन की बात की।

किस बात को समझने के लिए ? एक विशेष प्रकार के मौलिक पदार्थ की बात, जिसको कहा जाता है **विकिरणशील** या **रेडियमधर्मी** (रेडियो एक्टिव) मौलिक पदार्थ।

मौलिक पदार्थों में से कुछ के बारे में एक आश्चर्यजनक घटना का पता चला है। यह घटना क्या है ? उनके परमाणु के केंद्र धीरे-धीरे अपने-आप ही टूटते जाते हैं। इस प्रकार के मौलिक पदार्थों को विकिरणशील या रेडियमधर्मी मौलिक पदार्थ कहते हैं, जैसे युरेनियम, रेडियम, इत्यादि।

विकिरणशील मौलिक पदार्थों के केंद्र के टूटने से क्या होता है ? परमाणु के केंद्र से तीन प्रकार की वस्तुएं छिटककर निकल जाती हैं। इस प्रकार की वस्तुओं में से एक को कहते हैं **एल्फा कण**। बाकी दो प्रकार की वस्तुओं का हम इस समय उल्लेख नहीं करेंगे।

ये एल्फा-कण क्या हैं ? इनका पूर्ण परिचय देने के लिए तो बहुत

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



सारी बातों का जिक्र करना पड़ेगा। इस समय इसके बारे में कुछ ही बातें जान लेना काफी होगा।

पहली बात, एल्फा-कण का भार क्या है ? इसका भार है हाइड्रोजन परमाणु का चारगुना। इसलिए किसी विकिरणशील मौलिक पदार्थ के परमाणु में से टूटकर एक एल्फा-कण छिटक जाय, तो उस परमाणु का भार कितना कम हो जायगा ? चार की कमी होगी; क्योंकि हमने पहले ही देखा है कि किसी परमाणु के भार का अर्थ यह है कि वह हाइड्रोजन परमाणु के भार से कितने गुना भारी है।

दूसरी बात यह है कि विकिरणशील मौलिक पदार्थ के केंद्र धीरे-धीरे टूट जाने का और उसमें से एल्फा-कण छिटककर निकल जाने का नतीजा क्या निकलता है ? उससे उस मौलिक पदार्थ में ही परिवर्तन आ जाता है, अर्थात वह मौलिक पदार्थ बदलकर दूसरा मौलिक पदार्थ बन जाता है। लेकिन यहां पर एक आश्चर्यजनक घटना की बात याद रखनी होगी। युरेनियम, थोरियम, रेडियम, इत्यादि प्रधान मौलिक पदार्थों के केंद्र टूटते-टूटते ये सब अंत में बदलकर एक ही प्रकार का सीसा बन जाते हैं।

**युरेनियम की बात**

अब युरेनियम नाम के विकिरणशील मौलिक पदार्थ की बात ले ली जाय। यह पहाड़ों में पाया जाता है। इसके परमाणु का भार है २३८; अर्थात यह हाइड्रोजन परमाणु से दो-सौ अड़तीस गुना भारी है। जब युरेनियम में से एल्फा कण छिटककर बाहर निकलता है, तो युरेनियम परमाणु का वजन उसी हिसाब से कम होता जाता है, यानी २३८ से २३४, फिर २३०, २२६, २१८, २१४, २१०, २०६। युरेनियम परमाणु का वजन जैसे-जैसे घटता जाता है, उसीके साथ-साथ उसका रूपांतर भी होता है---अर्थात

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



युरेनियम पदार्थ बदलकर दूसरा पदार्थ बन जाता है। युरेनियम परमाणु का वजन जब २२६ और २०६ हो जाता है, ठीक उसी वक्त की अवस्था को समझना हमारे लिए सबसे ज्यादा जरूरी है। २२६ वजन के पदार्थ का नाम है सीसा। लेकिन यह अच्छा सीसा नहीं होता। आम सीसे के परमाणु का वजन २०७.२ होता है। एल्फा कण निकालते-निकालते युरेनियम का जिस किस्म के सीसे में रूपांतर होता है, उस सीसे में और साधारण सीसे में कुछ अंतर होता है—उस सीसे में और साधारण सीसे में परमाणविक तोल में ही फर्क होता है। लेकिन बाकी तमाम बातों में दोनों एक से होते हैं। युरेनियम पदार्थ में से और एल्फा कण निकलने से जब उसकी परमाणविक तौल २०६ हो जाती है और उसका रूपांतर सीसे में हो जाता है तो उसकी विकिरण-शीलता खतम हो जाती है।

सबसे पहले रेडियम के टूटने की गति को देखना जरूरी है, अर्थात यह देखना कि रेडियम से एल्फा कण किस हिसाब से टूटकर निकल जाते हैं। इसका हिसाब यह है कि हर साल रेडियम के एक टुकड़े में से उसका २२८०-वां हिस्सा टूट जाता है। इसका अर्थ यह है कि रेडियम के एक टुकड़े का जीवन २२८० साल है। लेकिन आश्चर्य की बात यह है कि जब भी हम प्रकृति में से युरेनियम का एक टुकड़ा इकट्ठा करते हैं, तो हम देखते हैं कि उसमें एक विशेष मात्रा में रेडियम होता है। इसका हिसाब यह है कि अगर दस करोड़ युरेनियम परमाणु हैं, तो उनमें एक रेडियम परमाणु अवश्य होगा। यह हिसाब बिल्कुल सही है। इसमें कोई फर्क नहीं हो सकता। अब प्रश्न यह उठता है कि जब रेडियम का जीवन इतना थोड़ा है, तो युरेनियम में वह इस विशेष मात्रा में किस तरह रह सकता है ? इसका एक ही जवाब हो सकता है। वह यह कि युरेनियम परमाणु इस हिसाब से टूटते जाते हैं कि रेडियम में एक एल्फा-कण के टूटने से जो क्षति होती है, उसकी पूर्ति कर देते

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



हैं। इसके अलावा इसका कोई दूसरा कारण नहीं हो सकता। इससे हमें यह भी पता चलता है कि युरेनियम परमाणु किस हिसाब से टूटने पर रेडियम की इस क्षति को पूरा कर सकते हैं। अगर इसका हिसाब लगाया जाय तो पता चलेगा कि युरेनियम के ६,४०,००,००,००० परमाणुओं से हर साल एक परमाणु का टूटना आवश्कीय है।

हमने पहले यह देखा है कि युरेनियम इस तरह टूटते-टूटते आखिर २०६ परमाणविक तौल का सीसा बन जाता है। तो फिर युरेनियम के एक टुकड़े का कितना हिस्सा हर साल सीसा बन जायगा ? ऊपर की तमाम बातों से मालूम होगा कि युरेनियम के हर ६,४०,००,००,००० परमाणुओं में से हर साल एक परमाणु सीसा बन जाता है। यह तो परमाणु के तौर पर हुआ, लेकिन तौल में कितना युरेनियम हर साल सीसा बन जायगा ? हमें मालूम है कि युरेनियम की परमाणविक तौल है २३८ और सीसे की २०६। तो इसका हिसाब हुआ :

$$\frac{६४० \text{ करोड़} \times २३८}{२०६} = ७४० \text{ करोड़}$$

अब देखना है कि इस हिसाब को सामने रखकर हम किस तरह एक पत्थर की उम्र का पता लगा सकते हैं। मान लो, हमने पहाड़ काटकर युरेनियम का एक टुकड़ा निकाला और उसकी परीक्षा की। परीक्षा करने पर हमें मालूम हुआ कि उसमें सीसे का जो भाग मिला है, वह युरेनियम का अ भाग है। अगर ऐसा हो तो युरेनियम की उम्र होगी ७४० करोड़ × अ साल।

पृथ्वी के अलग-अलग स्थानों पर और अलग-अलग स्तरों से निकाले हुए पत्थरों से जो युरेनियम मिला, उसकी परीक्षा वैज्ञानिकों ने की। उसके बाद उनका कहना है कि पृथ्वी के पहाड़ों की उम्र डेढ़ सौ करोड़ साल से लेकर तीन सौ करोड़ साल तक है।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

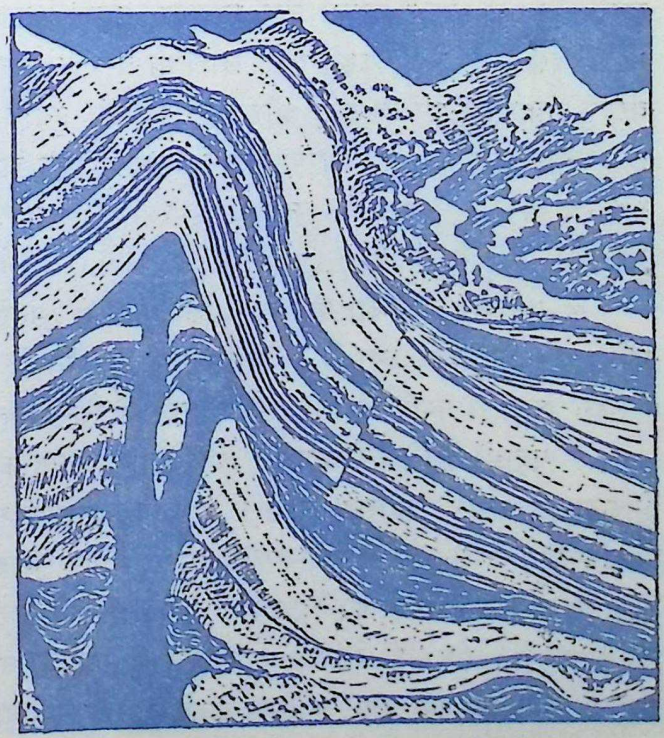


## कछार-शिला की जबानबंदी

यह जो करीब डेढ़ सौ करोड़ सालों की कहानी है, उसके इतिहास का कैसे पता चले ? वैज्ञानिकों का कहना है कि उसके लिए इन पर्वतों की परीक्षा की आवश्यकता है। इसलिए अब हम पर्वतों की रामकहानी सुनेंगे।

पर्वत आम तौर पर तीन प्रकार के हैं। लेकिन इन तीनों तरह के पर्वतों में हमारे समझने के लिए जो सबसे जरूरी है, वे हैं कछार-शिला के पर्वत। इसका कारण सिर्फ यही नहीं कि इन शिलाओं से ही सबसे ज्यादा तथ्य संग्रह हो सकता है, बल्कि यह भी कि पहाड़ों में सबसे ज्यादा हिस्सा इन्हीं शिलाओं का है।

यह कछार-शिला किस प्रकार की होती है ? जैसे एक स्तर के ऊपर दूसरा सजाकर रख दिया गया हो। शिला बनती किस प्रकार है ? इसकी ओर कुछ इशारा हम पहले भी कर चुके हैं। वर्षा का पानी नदी बनकर बहता हुआ समुद्र में जा गिरता है। बहती हुई नदियां



पाललिक पहाड़ के स्तर। अनेकों उलट-पलट हो गई हैं।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



मैदानों को धोती हुई अपने साथ कंकर-पत्थर, मिट्टी-रेत और ऐसी बहुत सारी चीजें बहाकर ले जाती हैं। फिर उसके ऊपर आकर एक और तह जम जाती है। और फिर इसी तरह स्तर-पर-स्तर जमता जाता है। धीरे-धीरे ऊपर के स्तरों का नीचे के स्तरों पर दबाव पड़ने लगता है और उसकी वजह से पहले सबसे नीचे का स्तर जमकर पत्थर बन जाता है, उसके बाद उसके ऊपर का। इस तरह समुद्र के गर्भ में एक-के-बाद-दूसरी पत्थर की चादर बिछती गई। फिर किसी जमाने में समुद्र के नीचे ज्वालामुखियों के कारण इन शिलाओं को नीचे से धक्का लगा और फिर वे ऊपर उठने लगीं तथा समुद्र से ऊपर अपना सिर उठाकर पहाड़ बनकर हमारे सामने आ गईं। इस तरह ऊपर उठते वक्त लाजिमी तौर पर इन शिलाओं की सजावट में बहुत हेर-फेर हो गया और बहुत-से स्तर टूट गये। उसकी वजह से, हम देखेंगे कि बहुत-से नीचे के स्तर के पत्थर ऊपर के स्तर में मिलेंगे और बहुत-से नीचे के स्तर के पत्थर लेटे रहने के बजाय खड़ी अवस्था में मिलेंगे।

इस कछार-शिला के स्तरों के बीच में सबसे आकर्षक वस्तु है **फॉसिल**। फॉसिल क्या हैं? फॉसिल बनते कैसे हैं? इन फॉसिलों की परीक्षा करने से पृथ्वी के इतिहास के बारे में किन बातों का पता लगता है?

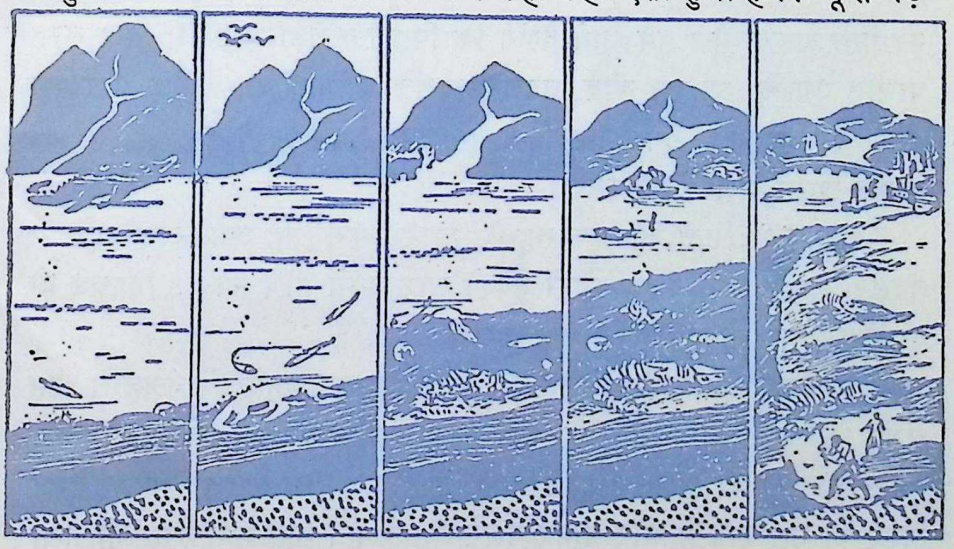
पहाड़ों के बीच में उद्भिद् और प्राणी जगत का जो कोई भी चिह्न मिलता है, उसको फॉसिल कहते हैं। प्रागैतिहासिक युग में, हो सकता है, किसी नरम जमीन पर कीड़ें-मकौड़े या प्रागैतिहासिक प्राणी के पैरों के निशान या पेड़ के पत्तों की छाप हो। धीरे-धीरे यह नरम मिट्टी सख्त पत्थर की शक्ल में बदल गई, लेकिन ये निशान मिटे नहीं, बल्कि पक्के बन गये। इन सब निशानों को हम फॉसिल कहते हैं। इसके अलावा, हो सकता है कि कछार मिट्टी पर घोंघा-शंख, पेड़-पत्ते या पशुओं के कंकाल जाकर

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



जमा हो गये हों। इतने लंबे युग में ये सब तो खतम हो गये, लेकिन पत्थर पर इन सबके निशान पक्के बनकर रह गये। इन निशानों की परीक्षा करके आज हम पता लगा सकते हैं कि उस प्राचीन युग में पेड़ों के पत्ते डंठल या पशुओं के कंकाल किस प्रकार के थे। कहीं-कहीं ऐसा हुआ है कि पूरा पेड़-



पालिक पहाड़ के जन्म का इतिहास। स्तर-स्तर में आगे के प्राणियों के फॉसिल मिलते हैं।

का-पेड़ या जानवर का पूरा कंकाल ही कछार मिट्टी के साथ पत्थर में तब दील होगया। कहीं-कहीं ऐसा भी हुआ कि प्राणियों के दांत या हड्डियां पत्थर नहीं बनीं और न निशान छोड़कर नष्ट हुईं, बल्कि आज भी वैसी-की-वैसी ही अवस्था में कछार-शिलाओं के बीच मौजूद हैं। कहीं-कहीं तो दांत या हड्डियां ही नहीं, बल्कि प्रागैतिहासिक युग के पशुओं के मांस भी वैसी-की-वैसी अवस्था में मिले हैं, जैसे साइबेरिया के बर्फीले मैदानों में हज़ारों साल पहले के प्रागैतिहासिक हाथी या मैमथ के मांस ऐसे ताजी अवस्था में पाये गये हैं कि उनको वर्तमान युग के मनुष्यों ने खाया है।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



ये हैं फॉसिल––पुरानी शिलाओं के बीच प्राचीन काल में उद्‌भिद् और प्राणी-जगत के निशान। वर्तमान युग के वैज्ञानिकों ने इन फॉसिलों की परीक्षा करके लाखों साल पहले पृथ्वी की जो अवस्था थी, उसके बारे में बहुत-से तथ्य जमा किये हैं और उनसे उस युग के बारे में बहुत सारी बातों का पता चलता है। हम आगे देखेंगे कि पिछले करोड़ों सालों में किस तरह प्राचीन युग के आदिम जीव बदलते-बदलते वर्तमान युग के पेड़ और पशु बने। यह जानने में इन फॉसिलों से हमें बहुत मदद मिली है।

**कछार-शिला के विभिन्न स्तर**

कछार मिट्टी की एक तह के ऊपर दूसरी तह जमते-जमते ही ये कछार-शिलाएं बनीं। इन स्तरों में जो स्तर सबसे नीचे का है, निश्चय ही वह समय के हिसाब से सबसे पुराना है।

कछार-शिला के पुराने स्तरों पर नये स्तर जमने की वजह से यह संभव था कि नीचे के स्तरों के बारे में कुछ भी पता न चलता। लेकिन ज्वालामुखियों की वजह से बहुत सारी जगहों पर नीचे के स्तर धक्का देकर ऊपर को उठ आये हैं और बाहर नजर आ रहे हैं। कहीं-कहीं ऐसा भी हुआ है कि नदी की धारा की वजह से और दूसरे कारणों से ऊपर के स्तर कटते-कटते घुल गये और उसके बाद नीचे के स्तर नजर आने लगे। इन सब कारणों से वैज्ञानिकों को मौका मिला कि वे आदिम स्तर की शिलाओं की परीक्षा कर सकें। सबसे आदिम स्तरों की परीक्षा के बाद वैज्ञानिकों ने देखा कि उसमें प्राणी जगत का कोई चिह्न या फॉसिल नहीं था। उन्होंने उस निष्प्राण शिला-स्तर को **एज़ोइक** कहा।

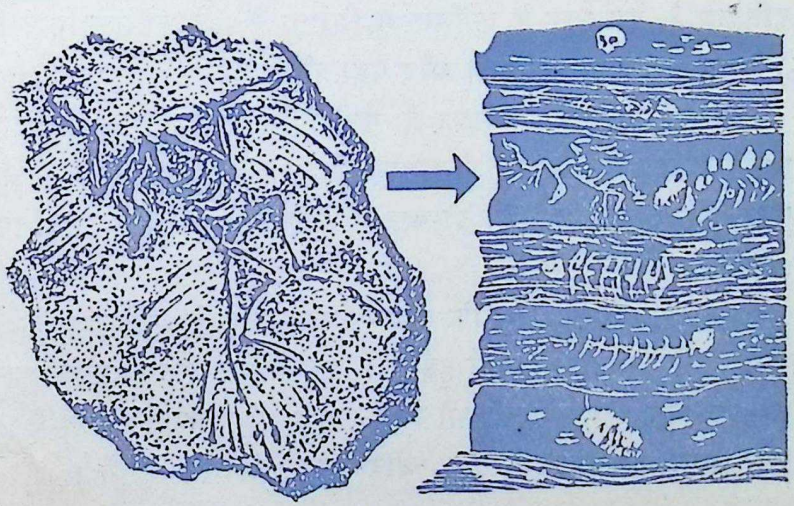
इस एज़ोइक शिला-स्तर के ऊपर के स्तर में हमें प्राणी-जगत के पहले चिह्न मिले हैं। लेकिन ये निशान बहुत ही आदि काल के हैं। उस युग में हमें आलजी नाम के प्राचीन पौदे और नरम मिट्टी पर आदिम कीड़ों के रेंगने

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



के दाग मिले हैं। इसलिए इस स्तर को आदि प्राणी स्तर अर्थात **प्रोटोज़ोइक शिला-स्तर** कहा है। पृथ्वी के भी इतिहास में इस शिला-स्तर की कहानी भी युगों की कहानी है।



फॉसिल

उसके ऊपर के स्तर में हमें विभिन्न प्रकार के जीवों के फॉसिल मिले हैं। इन जीवों में केकड़े, चीड़े, समुद्र में उगनेवाले झाड़ और पानी के किनारे उगनेवाले पौदे और उसमें रहनेवाले जीव शामिल हैं। इस शिला-स्तर का नाम **पोलिज़ोइक** रखा गया है। पोलिज़ोइक शिला-स्तर के नीचे के भाग और ऊपर के भाग बिल्कुल एक-से नहीं हैं। कई एक स्तरों को मिलाकर, जिसमें कई बड़े और कई छोटे स्तर शामिल हैं, पोलिज़ोइक स्तर बनता है। इनमें अलग-अलग स्तरों की उम्र अलग-अलग है। इसलिए इन सब स्तरों के बीच में जो जीव-जगत के फॉसिल मिलते हैं, वे सब एक ही काल के हैं, ऐसा अनुमान करना सही नहीं होगा।

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF



पोलिज़ोइक स्तर के ऊपर के शिला-स्तर का नाम है **मैसोज़ोइक शिला-स्तर**। इस शिला-स्तर में प्राणी-जगत के मध्ययुग का इतिहास मिलता है। प्राणी-जगत के छोटे समय का इतिहास, वास्तव में जो करोड़ों सालों का इतिहास है, इस स्तर के फॉसिल से मिलता है। ये फॉसिल किस किस्म के हैं ? यह भीमकाय पशु-पक्षी और पेड़ों की कहानी है।

मैसोज़ोइक स्तर के ऊपर है **सैनोज़ोइक शिला-स्तर**। इस स्तर में मुकाबलतन आधुनिक युग के जीव-जगत के फॉसिल मिलते हैं, लेकिन यहां आधुनिक का अर्थ दो-चार या दो-चार-सौ साल न समझना। आधुनिक का अर्थ भी करोड़ों सालों से है।

इस तरह हमने देखा कि कछार-शिला-स्तर के इतिहास के साथ जीव-जगत की कहानी भी जुड़ी हुई है। उसको हम एक दूसरे से काटकर नहीं समझ सकेंगे। यह कहानी भी बड़ी रोचक और रोमांचकारी है। इसे हम इसी माला की अगली पुस्तक **'जीव आया'** में जारी रखेंगे।

●

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu

CC-0. In Public Domain. Digitization by eGangotri.Funding: MIDF

**सरल और उपयोगी साहित्य**

१. प्रकाश की बातें
२. ध्वनि की लहरें
३. धरती और आकाश
४. गरमी की कहानी
५. पृथ्वी बनी
६. जीव आया
७. मनुष्य जन्मा
८. तीन कुमार
९. हिरन और राजा
१०. बिम्बी की कहानी
११. खूब मिले !

Nepal Sanskrit University, Balmeeki Campus, Kathmandu